

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jembatan adalah suatu konstruksi yang berfungsi untuk meneruskan jalan melalui suatu rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan ini dapat berupa jalan lain (jalan air atau jalan lalu lintas biasa). Perkembangan transportasi yang semakin erat kaitannya dengan pembangunan, baik berupa pembangunan jalan maupun jembatan yang berfungsi untuk memperlancar arus kendaraan sehingga tercipta efisiensi waktu dalam beraktifitas.

Jembatan harus dibuat cukup kuat karena kerusakan pada jembatan dapat menimbulkan gangguan terhadap kelancaran lalu lintas, terlebih di jalan yang memiliki lalu lintas yang padat. Walaupun demikian tidak berarti jembatan harus dibuat kokoh dan lebih kuat secara berlebihan. Diusahakan menggunakan konstruksi jembatan yang ekonomis, tetapi memiliki kekuatan yang baik, menggunakan mutu bahan yang tinggi, dan waktu pembuatan yang cepat. Banyak sistem yang bisa dipilih dalam membangun sebuah jembatan yang sesuai dengan yang direncanakan. Salah satunya adalah dengan sistem jembatan beton prategang.

Balok beton prategang adalah suatu struktur beton khusus dengan cara memberi tegangan awal tertentu pada balok dengan arah berkebalikan dengan arah beban luar yang akan bekerja. Gaya prategang diberikan dengan menarik baja mutu tinggi yang bentuknya seperti untaian kabel yang disebut sebagai tendon. Karena baja yang digunakan memiliki kuat tarik tinggi, maka menuntut penggunaan beton dengan kuat tekan tinggi ($f_c' = 40$ MPa).

Penggunaan jembatan konstruksi beton prategang (*prestressed*) semakin banyak dipergunakan, karena jembatan ini memberikan kemudahan dalam pelaksanaannya dan memiliki berat yang lebih ringan dibandingkan jembatan beton yang lain. Hal ini dikarenakan berat baja prategang jauh lebih kecil dibandingkan jumlah berat besi beton biasa, dan juga tidak lepas dari keberhasilan beton mutu tinggi ($f_c' = 40$ MPa) dan baja mutu tinggi yang memiliki $f_y = 1000$ MPa. Dengan demikian tujuan pokok yang menekankan segi

optimalisasi dan segi efisiensi guna mencapai nilai fungsional yang tinggi bisa tercapai. Salah satu contoh dari penggunaan jembatan dengan konstruksi beton prategang (*prestessed*) adalah jembatan Komplang II merupakan jembatan di ruas jalan Ki Mangun Sarkoro–Sumber Kota Surakarta dengan bentang 23,6 m. Lebar perkerasan lalu- lintas dari jembatan ini 8,326 m. Timbul permasalahan setelah selesai pengerjaan jembatan dan dipergunakan selama beberapa bulan, terjadi lendutan yang cukup besar saat melewati jembatan Komplang II, apalagi saat lewat bersamaan dengan kendaraan berat. Hal ini cukup mengganggu bagi pengguna jalan.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada jembatan Komplang II ini, maka pada Tugas Akhir ini melakukan kontrol ulang penulangan jembatan *prestessed* Komplang II. Untuk mengetahui perencanaan jembatan konstruksi beton prategang (*prestessed*) yang benar diperlukan perencanaan perhitungan yang mengacu pada standart yang ada. Sehingga diharapkan akan mendapatkan gambaran yang jelas dan dapat memahami garis besar dari suatu perencanaan jembatan.

B. Lokasi Jembatan

Lokasi Jembatan Komplang II terletak di jalan Ki Mangunsarkoro – Sumber Kota Surakarta Provinsi Jawa Tengah.



Gambar I.1. Peta Lokasi Jembatan Komplang II

(sumber : *google earth*)

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan pada bagian latar belakang, dapatlah diambil suatu rumusan yang akan digunakan sebagai acuan. Adapun rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana struktur penulangan konstruksi atas dan bawah pada jembatan Komplang II.
2. Berapa besar dimensi dan penulangan jembatan yang dibutuhkan untuk menopang beban yang terjadi pada jembatan.
3. Berapa besar tingkat keamanan dari jembatan menurut versi penulis.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui perencanaan perhitungan struktur penulangan konstruksi atas dan bawah pada jembatan Komplang II.
2. Menghitung ulang dimensi dan penulangan jembatan versi penulis dengan menggunakan data dari proyek jembatan Komplang II.
3. Mengetahui tingkat keamanan versi penulis.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Menambah dan mengembangkan pengetahuan tentang dasar-dasar perhitungan dan perencanaan konstruksi jembatan beton prategang.
2. Untuk mengetahui langkah-langkah penyelesaian perhitungan pada jembatan beton prategang sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

F. Batasan Masalah

Studi komparasi struktur jembatan menyangkut banyak faktor yang berkaitan satu sama lain, untuk mendapatkan analisis yang jelas perlu dibuat penyederhanaan dan batasan. Pembatasan masalah yang ditekankan meliputi :

1. Penulangan atas jembatan yang meliputi: lantai kendaraan, gelagar memanjang dan gelagar melintang.
2. Penulangan bawah jembatan yang meliputi: *abutment* jembatan, struktur pondasi jembatan.
3. Mutu bahan yang digunakan disamakan dengan perencanaan sesungguhnya/di proyek:
 - a) Mutu beton = K-350 untuk pelat lantai dan cincin tulangan pondasi sumuran, K-250 untuk *abutment* dan kepala pondasi sumuran, K-175 untuk beton sirklop pondasi sumuran, dan K-125 untuk lantai kerja.

- b) Baja tulangan polos, $f_y = 240$ MPa tulangan bagi untuk pelat lantai, *abutment*, dan pondasi sumuran.
 - c) Baja tulangan Ulir, $f_y = 320$ MPa tulangan pokok untuk pelat lantai, *abutment*, dan pondasi sumuran.
4. Dimensi bangunan jembatan :
- a) Pondasi
 - Pondasi yang dihitung awal adalah pondasi sumuran.
 - Setiap satu *abutment* menggunakan 2 pondasi sumuran.
 - Diameter pondasi sumuran = 3,00 m, dan kedalaman pondasi sumuran = 4 m
 - Data dimensi tersebut sesuai dengan gambar kerja proyek.
 - b) *Abutment*
 - Tinggi = 8,15 m.
 - Lebar telapak abutment = 4,50 m.
 - Panjang = 8,58 m.
 - Data dimensi tersebut sesuai dengan gambar kerja proyek.
 - c) Balok gelagar
 - Balok belagar yang digunakan bentuk I.
 - Balok gelagar dibagi menjadi 4 bagian.
 - Panjang gelagar 1 dan 4 = 5,077 m.
 - Panjang gelagar 2 = 6,946 m.
 - Panjang gelagar 3 = 6,500 m.
 - Tinggi gelagar = 1,250 m
 - Menggunakan 4 lubang tendon
 - Data dimensi tersebut sesuai dengan gambar kerja proyek.
 - d) Plat lantai jembatan
 - Tebal plat lantai = 20 cm.
 - Lebar plat lantai = 8,328 m.
 - e) Bentang jembatan 23,6 m.
5. Klasifikasi jembatan untuk jalan kelas I.
6. Tidak membahas biaya, tinjauan dari segi ekonomis perhitungan

jembatan. Hanya ditinjau terhadap kekuatan struktur jembatan.

7. Dalam perhitungan gelagar jembatan menggunakan data dari *strands cable* standar VSL, yakni *uncoated 7 Wire Super Strands* ASTM A-416 grade 270.
8. Metode perhitungan jembatan sebagian besar menggunakan perhitungan jembatan prategang (PCI Girder) srandakan Kulon Progo D.I . Yogyakarta 2008 oleh Ir. M. Noer Ilham, MT yang menggunakan acuan hitungan dari NAASRA *Bridge Design Spesification* dan Konstruksi beton pratekan oleh Ir. Soetoyo.
9. Data daya dukung tanah dari proyek.